



One Slope Model: Efforts to Optimize Wifi Networks in the Office of communication and informatics (Diskominfo) in Palembang

Winda Wulandari¹, Ari Muzakir^{2*}

^{1,2}Informatics Department, Universitas Bina Darma, Palembang, Indonesia
Email: ¹windawulandari519@gmail.com, ²arimuzakir@binadarma.ac.id

Abstract

Information technology in the field of transmission that is currently developing, one of which is Wi-Fi. Wi-Fi devices provide user convenience in carrying out their activities. The quality of Wi-Fi network performance can be known by the reception of the signal received by the user. If the placement of an access point (AP) is done correctly, the network will be optimized. There are several propagation models in the room that can be used as a guideline in determining the placement of the AP, one slope model is a way to measure the average level of a building and only depends on the distance of the transmitter and receiver. This research was conducted in order to overcome the problem of Wi-Fi network area coverage at the Office of Communication and Information of the City of Palembang. This study conducted an experiment to change the layout of AP's placement, measure and calculate data in priority with the one slope model. The results of measurements and calculations carried out analysis and comparison in order to determine the results of experiments conducted. The results of this study indicate that an attempt to change the AP layout with one slope model can overcome existing problems and get better Wi-Fi coverage area performance. In the calculation with the one slope model of the 2-trial access point placement results in a decrease and an increase in signal. The signal reduction occurred in experiment 1, whereas in experiment 2 (design 2) the signal increased by 1.46dBm.

Keywords: optimizations wireless network, indoor propagation model, one slope model, experimental network optimization, model pathloss

1. INTRODUCTION

Saat ini sudah semakin banyak pusat pembelanjaan, *airport*, rumah sakit, dan lokasi lain yang menyediakan layanan *wireless network* yang disebut area *hotspot*. Sehingga pengguna dapat dengan mudah melakukan akses internet menggunakan *smartphone*, laptop, tablet, dan perangkat *mobile* lainnya. Frekuensi yang digunakan *wireless network* adalah 2.4 GHz dan 5.8 GHz, penggunaan *infrared* dan laser



umumnya hanya terbatas untuk jenis jaringan yang hanya melibatkan dua buah titik saja (disebut *point to point* atau p2p) [1][2].

Kualitas suatu jaringan *wireless* dapat diketahui dari penerimaan sinyal yang diterima oleh pengguna. Apabila penempatan *access point* dalam suatu gedung dilakukan secara tepat maka kinerja jaringan *wireless* akan lebih optimal. Terdapat beberapa model propagasi dalam ruangan yang dapat dijadikan pedoman dalam penempatan AP (*Access Point*), diantaranya yaitu *One Slope Model* adalah cara paling mudah untuk mengukur level sinyal rata-rata pada suatu bangunan tanpa harus mengetahui layout suatu bangunan secara detail karena hanya bergantung pada jarak antara pemancar dan penerima [3] [4][5].

Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kota Palembang adalah salah satu Dinas Teknis di lingkungan Pemerintah kota Palembang yang menyelenggarakan kewenangan urusan pemerintahan Komunikasi dan Informatika pada Kota Palembang Secara legal formal, Diskominfo Palembang dibentuk berdasarkan peraturan walikota (purwako) No 58 tahun 2016 tentang kedudukan, susunan organisasi, tugas dan fungsi serta tata kerja dinas komunikasi dan informatika Palembang. Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Palembang terdiri dari 2 lantai yaitu pada lantai 1 terdapat Ruang Server, Control, Egov, *Call Center* 112, Media Center, Layanan Informasi Publik, dan Ruang Kabid POPIP sedangkan pada lantai 2 terdapat Ruang Keuangan, Sekdin, Kabag Pengaduan dan Informasi Publi, Kadin, Ruang Rapat, Kabag Pengelola Opini dan Pelayanan Informasi Publi, Bendahara, dan Ruang Teknologi Informasi dan Persandian. Mempunyai alat 4 *access point* (2 lantai 1 dan 2 lantai 2), Mikrotik, Hub. Jaringan Komputer yang digunakan Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Palembang adalah jaringan WLAN (*Wireless Local Area Network*).

Pada Dinas komunikasi dan Informatika Kota Palembang memiliki jaringan *Wi-Fi* yang berfungsi sebagai penyediaan bagi pegawai yang akan digunakan untuk memperoleh informasi dan pengolahan data. Namun kualitas jaringan yang tersedia masih kurang optimal karena ada beberapa area yang tidak terliputi dengan baik oleh jaringan *Wi-Fi*.

2. METHODS

2.1. Metode Experimen

Metode eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variable independen (*treatment*/pelakuan/tindakan) terhadap variable dependen (hasil) dalam kondisi yang terkendalikan. Kondisi dikendalikan agar tidak ada variable lain (selain variabel tindakan) yang dapat

mempengaruhi variabel dependen. Agar kondisi dapat dikendalikan, maka dalam penelitian eksperimen menggunakan kelompok kontrol [6][7].

Terdapat beberapa bentuk desain eksperimen yang dapat digunakan dalam penelitian untuk penelitian kebijakan, yaitu: *Pre-Experimental Design*, *True-Experimental Design*, *Factorial Design*, dan *Quasi Experimental Design*. Dalam penelitian ini penulis menggunakan *Pre-Experimental Design*. *Pre-Experimental Design* mempunyai tiga bentuk desain yaitu: *One Shot Case Study*, *One Group Pretest-Posttest*, dan *Intac Group Comparison*. Dari ketiga bentuk tersebut peneliti menggunakan *One Group Pretest-Posttest*. Dimana pada desain ini terdapat pretest (data pengukuran sebelum diberi perlakuan). Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan variable sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan [8][9].

Adapun langkah-langkah pengujian tindakan untuk perbaikan kinerja yaitu:

- a. Perencanaan (*Plan*)
- b. Pelaksanaan Tindakan (*Act*)
- c. Pengamatan (*Observe*)
- d. Refleksi (*reflektion*).

2.2. Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah [7]:

1. Kepustakaan
Mengumpulkan data dengan cara mencari dan mempelajari data-data dari buku-buku ataupun dari referensi lain yang berhubungan dengan penulisan laporan penelitian ini.
2. Observasi
Observasi sebagai teknik pengumpulan data mempunyai ciri yang spesifik, bila dibandingkan dengan teknik yang lain, yaitu wawancara dan kuisioner. Observasi tidak terbatas pada orang, tetapi juga obyek-obyek alam yang lain.
3. Wawancara
Digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil.
4. Dokumentasi
Dokumentasi adalah cara mengumpulkan data melalui peninggalan tertulis, seperti arsip-arsip dan buku-buku tentang pendapat, teori yang berhubungan dengan masalah penelitian.

2.3. Metode Optimasi *Coverage Area*

Terdapat beberapa model propagasi dalam ruangan yang dapat dijadikan pedoman dalam penempatan AP (*Access Point*), diantaranya yaitu *One Slope Model* adalah cara paling mudah untuk mengukur level sinyal rata-rata pada suatu bangunan tanpa harus mengetahui layout suatu bangunan secara detail karena hanya bergantung pada jarak antara pemancar dan penerima [4][5].

Coverage area merupakan area cakupan yang dapat dijangkau oleh sinyal *wi-fi*. Jika seorang semakin jauh dari *coverage area* maka sinyal yang didapat akan semakin sedikit. *Coverage area* juga dapat menentukan *signals strength*. Dengan melihat *coverage area* dari sebuah *access point* maka akan dapat menentukan tata letak penempatan AP yang tepat sehingga mengurangi terjadinya *blank spot area* [10].

Decibles dalam kaitannya dengan *milivatt* (biasanya -30 sampai -100). Hal pertama yang harus dipahami tentang dBm adalah kami bekerja dalam hal negatif. -30 adalah sinyal yang lebih tinggi dari -80, karena -80 adalah angka yang jauh lebih rendah. Adapun angka-angka kekuatan sinyal yang diinginkan akan bervariasi, berdasarkan persyaratan untuk jaringan.

Tabel 1. Angka-Angka Kekuatan Sinyal [3]

No	Kekuatan Sinyal	Keterangan	Kualitas yang diharapkan	Dibutuhkan untuk
1	-30 dBm	Luar biasa	Kekuatan sinyal maksimum dicapai. Klien hanya bisa beberapa meter dari AP untuk mencapai ini. Tidak khas atau diinginkan di dunia nyata	T / A
2	-67 dBm	Sangat bagus	Kekuatan sinyal minimum untuk aplikasi yang membutuhkan pengiriman paket data yang sangat handal dan tepat waktu	VoIP/VoWiFi, <i>streaming video</i>
3	-70 dBm	Baik	Kekuatan sinyal minimum untuk pengiriman paket yang dapat diandalkan	Email, web
4	-80 dBm	Tidak baik	Kekuatan sinyal minimum untuk konektivitas dasar. Pengiriman paket mungkin tidak dapat diandalkan	T / A
5	-90 dBm	Tidak bisa dipakai	Mendekati atau tenggelam di lantai kebisingan. Fungsi apa pun sangat tidak mungkin	T / A

2.4. Model Propagasi Dalam Ruang

Propagasi dalam ruang suatu gelombang elektromagnetik merupakan bagian terpenting dari suatu sistem *wireless LAN*, *cordless phone*, dan sistem *wireless* yang digunakan didalam suatu gedung. Karakteristik propagasi dalam ruang akan sering terdapat *multipath* dan kemungkinan terdapatnya *line-of-sight path*, selain itu cakupan daerah kerjanya lebih kecil, yaitu sekitar 100 meter atau bahkan kurang dari 100 meter. Tata ruang suatu bangunan tersebut akan sangat mempengaruhi kualitas sinyal yang diterima pada sisi *receiver*. Selain itu keadaan suatu gedung dapat berubah secara drastis pada waktu yang singkat karena adanya *multipath*, pergerakan orang-orang yang beraktifitas dalam bangunan tersebut atau adanya suatu dinding pemisah, furniture, dan peralatan-peralatan lain dapat membuat loss yang *signifikan*. Terdapat beberapa model propagasi dalam ruang yang dapat dijadikan pedoman dalam penempatan AP (*Access Point*), diantaranya yaitu *one slope model* adalah cara paling mudah untuk mengukur level sinyal rata-rata pada suatu bangunan tanpa harus mengetahui layout suatu bangunan secara detail karena hanya bergantung pada jarak antara pemancar dan penerima [4].

Untuk merancang suatu jaringan *wireless LAN*, karakteristik-karakteristik propagasi indoor diatas harus diperhatikan. Pada *indoor wireless communication* (IWC) seperti jaringan WLAN, dapat saja Athena penerima dan pemancar berada dalam suatu ruangan yang saling membahayangi (*shadowed*) ruangan akan memiliki efek yang nyata pada statistik sinyal yang diterima pada penerima. Untuk mempermudah tentang propagasi radio dalam suatu ruangan, maka ada beberapa metode untuk mendekatinya seperti beberapa pemodelan secara empiris. Pemodelan secara empiris merupakan pemodelan yang sangat sederhana terutama berdasarkan pada data experimental.

One Slope Model adalah cara mudah untuk mengukur level sinyal rata-rata pada suatu bangunan tanpa harus mengetahui layout suatu bangunan secara detail karena hanya bergantung pada jarak antara pemancar dan penerima. Titik perhitungan akan dilakukan berdasarkan jarak titik pengukuran. Jarak (m) akan dimasukkan kedalam parameter *one slope model* dan mencari nilai L_0 , n , *environment* sesuai dengan *Frequency* yang digunakan. Adapun cara perhitungan *One Slope Model* adalah dengan metode *Pathloss*. *Pathloss* adalah suatu metode yang digunakan untuk mengukur suatu loss yang disebabkan oleh cuaca, kontur tanah dan lain-lain, agar tidak mengganggu pemancaran antar 2 buah antena yang saling berhubungan. Nilai *pathloss* menunjukkan level sinyal yang melemah (mengalami *attenuation*) yang disebabkan oleh propagasi *free space* seperti refleksi, difraksi, dan *scattering*. *Path loss* sangat penting dalam perhitungan *Link Budget*, ukuran cell, ataupun perencanaan frekuensi. faktor-faktor yang mempengaruhi nilai level daya dan *pathloss* adalah jarak pengukuran antara Tx dan Rx, tinggi antena (Tx dan Rx), serta jenis area pengukuran [11].

Link Budget untuk mengetahui seberapa besar daya yang diterima di sisi penerima, cara yang paling baik adalah membuat *link budget*. Persamaan *link budget* sebagai berikut. *Link budget* merupakan sebuah cara untuk menghitung mengenai semua parameter dalam transmisi sinyal, mulai dari gain dan losses dari Tx sampai Rx melalui media transmisi. *Link* merupakan parameter dalam merencanakan suatu jaringan yang

menggunakan media transmisi berbagai macam. Link budget ini dihitung berdasarkan jarak antara transmitter (Tx) dan receiver (Rx). Link budget juga dihitung karena adanya penghalang antara Tx dan Rx misal gedung atau pepohonan. Link budget juga dihitung dengan melihat spesifikasi yang ada pada antenna.

Untuk parameter pengukuran dapat dilihat pada tabel 1. Model ini memiliki persamaan sebagai berikut.

$$L(d) = L_0 + 10n \log(d) \quad (1).$$

Keterangan:

L_0 = Rugi-rugi jalur dari TX ke RX terhadap referensi jarak R_0 pada propagasi *free space* (dalam dB), R_0 adalah referensi jarak Tx ke Rx yaitu 1 (satu) meter

n = power decay factor (exponen rugi-rugi jalur)

d = jarak dari pemancar ke penerima.

Parameter *one slope model* ditunjukkan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 2. Parameter *One Slope Model*

F(GHz)	L0(dB)	N	Keterangan
1.8	33.3	4.0	Kantor
1.8	37.5	2.0	Ruangan Terbuka
1.8	39.2	1.4	Koridor
1.9	38.0	3.5	Bangunan Kantor
1.9	38.0	2.0	Lorong
1.9	38.0	1.3	Koridor
2.45	40.2	4.2	Bangunan Kantor
2.45	40.2	1.2	Koridor
2.45	40.0	3.5	Bangunan Kantor
2.5	40.0	3.7	Bangunan Kantor
5.0	46.4	3.5	Bangunan Kantor
5.25	46.8	4.6	Bangunan Kantor

Untuk mengetahui seberapa besar daya yang diterima di sisi penerima, cara yang paling baik adalah membuat link budged. Persamaan link budged sebagai berikut.

$$P_R(dBm) = P_T(dBm) + G_T(dBm) + G_R(dBm) - L_{LP}(dBm).$$

Keterangan:

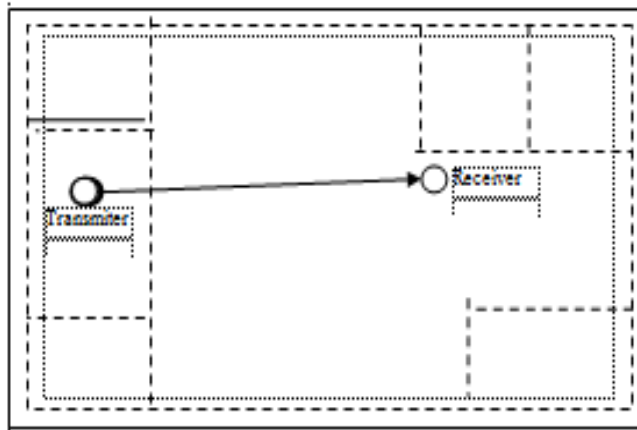
P_R = Daya terima (dBm)

P_T = Daya pancar (dBm)

G_T = Gain antenna pemancar (dBm)

G_R = Gain antenna penerima (dBm).

L_{LP} = Hasil *pathloss* dari perhitungan dengan *one slope model*.



Gambar 1. Bentuk Penerapan *One Slope Model*

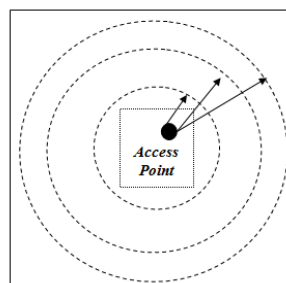
3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Hasil Tindakan

Untuk mengetahui hasil tindakan yang dilakukan maka akan dilakukan perbandingan hasil pengukuran dan perhitungan. Fungsi perbandingan adalah untuk menentukan dimana penempatan *access point* paling ideal (menentukan desain yang digunakan). Data yang akan dilakukan perbandingan yaitu rata-rata kekuatan sinyal yang didapat.

3.2 Hasil Pengukuran dan Perbandingan

Dalam melakukan percobaan, pengukuran sinyal dalam metode optimasi ini yaitu dilakukan berdasarkan model propagasi dalam ruangan (*one slope model*) *access point* akan diukur menggunakan model regresi (gambar 2), yaitu memilih lokasi disekitar *access point* yang berjarak d . Pengukuran akan dilakukan disetiap lantai gedung dan pada titik meja kerja karyawan dan titik gedung (ruangan-ruangan) yang memungkinkan pengaksesan *wi-fi* dilakukan.



Gambar 2. Model Regresi

Hasil pengukuran menunjukkan pemindahan penempatan AP mempengaruhi kekuatan sinyal yang didapatkan di sisi penerima (*receiver*). Rata-rata sinyal yang didapatkan dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 3. Hasil Rata-rata Pengukuran Sinyal.

Lantai	Data awal	Desain 1	Desain 2
1	-69dBm	-52dBm	-80dBm
2	-74dBm	-76dBm	-54dBm
Rata-rata	-71dBm	-64dBm	-67dBm

Rata-rata sinyal terbesar yang didapat dari hasil pengukuran yaitu pada desain 1 sebesar -64dBm. Selisih penerimaan sinyal data kontrol/awal dengan desain 1 yaitu -7dBm dan desain 2 selisih -4dBm.

3.3 Hasil Perhitungan Dengan One Slope Model dan Perbandingan

Pada perhitungan *one slope model* yang hanya menghitung kekuatan sinyal berdasarkan jarak maka hasil yang didapatkan dari percobaan pemindahan AP mengalami peningkatan dan juga penurunan sinyal. Data rata-rata perhitungan sinyal dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Rata-Rata Perhitungan Sinyal dengan *one slope model*.

Lantai	Data awal	Desain 1	Desain 2
1	-37.17dBm	-30.80dBm	-39.91dBm
2	-31.47dBm	-41.32dBm	-26.46dBm
Rata-rata	-34.64dBm	-36.06dBm	-33.18dBm

Perhitungan *one slope model* menunjukkan hasil bahwa data rata-rata sinyal terbesar yaitu pada desain 2. Dari perhitungan *one slope model* sinyal yang mengalami peningkatan yaitu di desain 2 (Selisih penerimaan sinyal data kontrol dengan desain 2 sebesar -1.46dBm), dan untuk desain yang mengalami penurunan sinyal yaitu pada desain 1 (sebesar -1.42dBm).

3.4 Hasil Refleksi

Berdasarkan hasil pengukuran sinyal yang telah dibahas sebelumnya, bahwa percobaan penempatan *access point* pada desain 1 dan 2 menunjukkan rata-rata sinyal yang didapat mengalami peningkatan. Namun terdapat beberapa

desain yang dimana dititik pengukuran pada lantai mengalami penurunan sinyal. Dari hasil analisis data desain yang telah dijabarkan, penurunan sinyal yang terjadi yaitu pada desain 2. Dan pada desain 1 titik pengukuran mengalami rata-rata sinyal yang baik.

Hasil perhitungan *one slope model* menunjukkan nilai rata-rata sinyal yang didapat mengalami penurunan dan juga peningkatan. Peningkatan nilai sinyal yaitu berada pada desain 2 Karena perhitungan *one slope model* hanya menghitung berdasarkan jarak (antara pemancar dan penerima) dan nilai dipengaruhi oleh *environment* (lingkungan yang ada pada gedung) pada desain 1 nilai sinyal mengalami penurunan.

4. CONCLUSION

1. Dari hasil percobaan penempatan access point, maka dapat mengetahui dimana penempatan access point yang baik.
2. Pada perhitungan dengan *one slope model* dari 2 percobaan penempatan *access point* didapatkan hasil penurunan dan peningkatan sinyal. Penurunan sinyal terjadi pada percobaan 1, sedangkan pada percobaan ke 2 (desain 2) sinyal meningkat sebesar 1.46dBm.
3. Perbedaan hasil pengukuran dan perhitungan disebabkan karena perhitungan dengan *one slope model* hanya menghitung berdasarkan jarak. Perhitungan dengan *one slope model* cukup berpengaruh karena jarak dapat mempengaruhi kinerja.

REFERENCES

- [1] Cisco Systems, "Cisco CCNA Security," *CCNA Security*, 2016.
- [2] A. Muzakir and M. Ulfa, "ANALISIS KINERJA PACKET FILTERING BERBASIS MIKROTIK ROUTERBOARD PADA SISTEM KEAMANAN JARINGAN," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 15–20, 2019.
- [3] S. Parji, F. Fatoni, and R. Andryani, "Optimasi Jaringan Wireless Lan Dengan One Slope Model (Studi Kasus: PT Adovelin Raharja Shipping)," in *Bina Darma Conference on Computer Science (BDCCS)*, 2019, vol. 1, no. 1, pp. 33–40.
- [4] D. Angela, "Optimasi Jaringan Wireless Lan (Studi Kasus Di Kampus Ithb Bandung)," *J. Telemat.*, vol. 6, no. 1, 2015.
- [5] F. S. Mukti and D. A. Sulisty, "Analisis Penempatan Access Point Pada Jaringan Wireless LAN STMIK Asia Malang Menggunakan One Slope Model," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 13, no. 1, pp. 13–22, 2018.
- [6] E. Nahartyo, "Desain dan Implementasi Riset Eksperimen," *Work. Metod. Ris. Eksp.*, 2016.

- [7] P. D. Sugiyono, *metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. 2016.
- [8] I. Prasetyo, "Teknik Analisis Data Dalam Research And Development." Jurusan PLS FIP Universitas Negeri Yogyakarta, 2012.
- [9] A. Muzakir and C. D. Kusmindari, "Design of Push-Up Detector Applications Using Quality Function Development and Anthropometry For Movement Error Detection," *Sci. J. Informatics*, vol. 5, no. 2, pp. 248–257, 2018.
- [10] L. P. A. S. Aryaningrum, R. P. Astuti, and A. Fahmi, "Perancangan Dan Analisis Coverage Area Jaringan Wifi Pada Gerbong Kereta Api Penumpang Eksekutif Jakarta-bandung (design And Analysis Of Coverage Area Wifi Network On Carriage Executive Railway Passenger Depart Jakarta-bandung)," *eProceedings Eng.*, vol. 3, no. 3, 2016.
- [11] M. A. AMANAF, "Analisis Optimasi Perencanaan Ulang Access Point Wifi Dengan Model Pathloss COST 231 Multi Wall dan Metode Offered Bit Quantity (OBQ) Studi Kasus Gedung Telematika ITTP," *J. Telecommun. Electron. Control Eng.*, 2019.